10.22092/sppi.2020.123500

"مجله نهال و بذر"
جلد ۳۶، شماره ۳، سال ۱۳۹۹

مقاله کوتاه پژوهشی

Research Short Article

غربالگری نمونه‌های ژنتیکی کلکسیون نخود نوع دسی بانک ژن گیاهی ملی ایران برای تحمل سرما در شرایط مزرعه

Screening of Desi Type Chickpea Accessions Collection of the National Plant Gene Bank of Iran for Cold Tolerance Under Field Conditions

معصومه پوراسماعیل[۱]، داوود صادق زاده اهری[۲]، همایون کانونی[۳]، علی سجاد بکایی[۴] و محسن مهدیه[۵]

۱و ۴- به ترتیب استادیار و محقق، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲ و ۵- به ترتیب دانشیار و محقق، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
۳- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۲۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۹/۰۸/۱۰

پوراسماعیل، م.، صادق زاده اهری، د.، کانونی، ه.، بکایی، ع. س. و مهدیه، م. ۱۳۹۹. غربالگری نمونه‌های ژنتیکی کلکسیون نخود نوع دسی بانک ژن گیاهی ملی ایران برای تحمل سرما در شرایط مزرعه. **مجله نهال و بذر ۳۶:** ۳۸۲-۳۷۷.

علی‌رغم برتری کشت پاییزه نخود نسبت به کشت بهاره آن متاسفانه به دلیل محدودیت ژرم‌پلاسم در دسترس به نژادگران نخود، اصلاح و معرفی ارقام تیپ دسی مناسب کشت و کار در مناطق سردسیر دیم که ۶۰ درصد سطح زیر کشت این گیاه به‌این مناطق اختصاص دارد تاکنون با موفقیت چندانی همراه نبوده است. در این مناطق زارعین همچنان به کشت توده‌های بومی و به‌صورت بهاره مبادرت می‌نمایند (Sadeghzadeh Ahari and Farayadi, 2013).

نخود دسی که از نظر شکل ظاهری به جد وحشی خود (*C. reticulatum*) نزدیک‌تر است، بالغ بر هشتاد درصد تولید جهانی نخود را به خود اختصاص‌داده است و عمدتا در هند، پاکستان،

نگارنده مسئول: masoumehpouresmael@yahoo.com تلفن: ۰۲۶۳۲۷۰۱۲۶۰

بنگلادش، مکزیک، اتیوپی و ایران کشت و تولید می‌شود (Merga and Haji, 2019). تنوع ژنتیکی گسترده‌ای در نخود دسی از نظر گل، غلاف، دانه، رنگدانه گیاه و شکل دانه مشاهده می‌شود. بیش از ۷۰ درصد از نخودهای دسی برای تولید لپه استفاده می‌شود، بخشی نیز به آرد فراوری شده و بخش کمی برای مصارفی نظیر بودادن استفاده می‌شود (Chaturvedi and Nadarajan, 2010).

کردستان قطب تولید نخود دسی در کشور است و پس از آن استان‌های آذربایجان غربی و شرقی عمده کشت نخود تیپ دسی را در کشور دارا هستند. نیمی از نیاز مصرف لپه در کشور از این سه استان فراهم شده و نیم دیگر از کشورهای استرالیا، اتیوپی، تانزانیا و پاکستان تأمین می‌شود. میانگین واردات نخود به ایران در سال های ۱۶-۲۰۱۲ بالغ بر ۱۸۰۰۰ تن برآورد شده است (FAO, 2019).

تنش سرما عامل اصلی محدودکننده کاشت نخود در پاییز است و هدف اساسی برای فائق آمدن بر این مشکل بهره‌گیری از تنوع ژنتیکی و یافتن ژنوتیپ‌های متحمل به سرما است. تلاش‌ها برای شناسایی ژنتیکی و اصلاح برای تحمل به سرما در نخود از سال ۱۹۹۰ آغاز شده است (Maqbool *et al*., 2010). تنش سرما در نخود را می‌توان در دو دامنه دمایی متفاوت تعریف نمود، دماهای زیر ۱/۵- درجه سانتی‌گراد که نقطه انجماد بافت‌های گیاهی است و دماهای بین ۱/۵- تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد ، چون دماهای زیر ۱۵ درجه سانتی‌گراد موجب ریزش گل‌ها و غلاف‌ها می‌شوند (Croser *et al*., 2003). آثار سرما بر روی گیاه نخود محدود به مرحله فنولوژیکی خاصی نیست، اما سرما در مرحله زایشی آسیب بیشتری را موجب شده و باعث افت عملکرد می‌شود (Yadav *et al*., 2007).

انتخاب از بین توده‌های بومی به عنوان یکی از روش‌هایی است که در برنامه های به نژادی گیاهان خودگشن به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد .در این راستا با پیش فرض اینکه احتمال خوگیری و در نتیجه وجود صفات سازگاری در نمونه‌های جمع آوری شده از مناطق سرد و مرتفع به دلیل انتخاب طبیعی در هر منطقه بیشتر می‌باشد، پژوهشی روی ۸۱۲ نمونه ژنتیکی نخود دسی بانک ژن گیاهی ملی ایران که از مناطق با ارتفاع بالاتر از ۱۲۰۰ متر از استان های کردستان، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، زنجان، لرستان، همدان، مرکزی، خراسان جنوبی و کرمان جمع آوری شده اند با هدف غربالگری و شناسایی ژنوتیپ‌های بومی نخود متحمل به سرما، خالص سازی لاین‌های متحمل به سرما و شناسایی والدین مناسب برای دورگ گیری به اجرا در آمد.

برای ازدیاد بذر و اطمینان از قوه نامیه مناسب و هماهنگی از نظر زمان احیا، بذر نمونه‌های ژنتیکی در مزرعه پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج کشت و برداشت شدند. بذر های ازدیاد شده برای غربالگری در شرایط تنش سرما در مزرعه

به‌ایستگاه تحقیقات کشاورزی مراغه ارسال شد. کشت به صورت پاییزه در اواسط مهر سال ۱۳۹۷ در قالب طرح آماری آگمنتد انجام شد. اطلاعات هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی مراغه در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در جدول ۱ ارائه شده است.

به منظور مقایسه و ارزیابی میزان تحمل به سرما، از ارقام سعیدو سارال به عنوان ارقام تجاری متحمل به سرما و لاین ILC-533 به عنوان شاهد حساس استفاده شد. در طول فصل زراعی از صفات زراعی و فنولوژیکی یادداشت برداری شد و از میزان بقای نمونه های ژنتیکی نسبت مقاومت به سرما (Frost Resistance Ratio = FRR) به‌عنوان

جدول۱- خلاصه آمار هواشناسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در سال زراعی۹۸-۱۳۹۷

Table 1. Summary of meteorological information for Maragheh agricultural research station in 2018-2019 growing season

ماه Month	بارندگی (میلیمتر) Precipitation (m)	حداقل دمای مطلق (سانتی گراد) Absolute minimum temperature (°C)	حداکثر دمای مطلق (سانتی گراد) Absolute maximum temperature °C)	میانگین دمای حداقل (سانتی گراد) Mean Minimum temperature (°C)	میانگین دمای حداکثر (سانتی گراد) Mean maximum temp (°C)	میانگین دما (سانتی گراد) Mean temperature (°C)	تعداد روز یخبندان. No. of frost day	درصد رطوبت نسبی Relative Humidity (%)	تبخیر (میلیمتر) Evaporation (mm)
October	32.1	-1.5	27.0	6.0	16.46	11.23	2	58.8	135.4
November	37.6	-3.0	12.4	1.16	7.03	4.09	9	78.8	36.4
December	94.7	-7.0	9.4	-1.32	4.03	1.35	20	81.7	0.0
January	79.6	-14.5	9.2	-6.6	0.49	-3.00	30	79.3	0.0
February	38.8	-8.5	10.0	-4.26	2.78	-0.74	22	75.8	0.0
March.	111.2	-7.0	13.8	-1.8	4.63	1.41	21	77.5	0.0
April	63.5	-4.0	19.0	1.8	9.77	5.80	7	65.4	5.0
May	32.4	1.5	27.6	7.92	18.63	13.27	0	24.3	177.1
June	4.2	5.0	34.6	13.74	27.43	20.59	0	35.7	313.0

شاخصی برای ارزیابی میزان تحمل نمونه ها استفاده شد. این شاخص براساس نسبت تعداد گیاهان زنده مانده پس از وقوع تنش سرما در منطقه به تعداد نمونه سبز شده قبل از فرا رسیدن سرماهای زمستانه بر حسب درصد برآورد گردید (Wery, 1990).

کلارک (Clarke *et al.*, 2004) تحمل سرما را زنده ماندن گیاه در معرض دماهای بین ۷ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد تعریف نمود. توکر (Toker, 2005) تحمل سرما را زنده ماندن گیاه

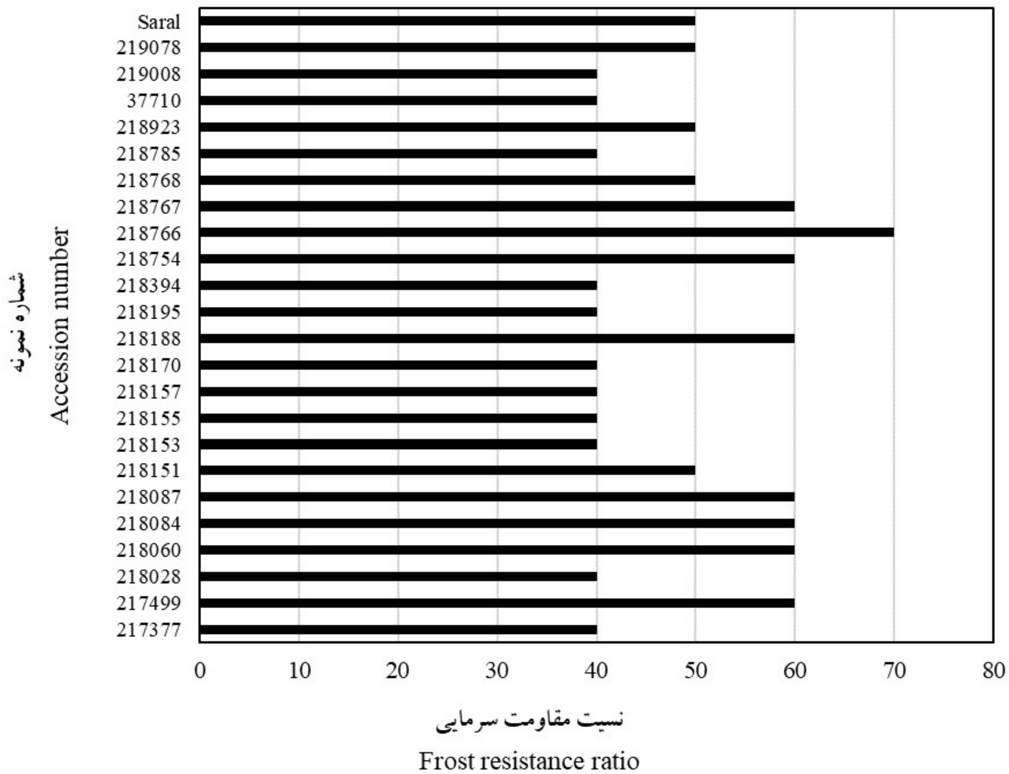
در شــرایطی کــه حــداقل دمــا ۱۱- درجــه ســانتی‌گراد را تجربــه می کنــد تعریــف نمــود. بنـابراین بـر اسـاس ایـن تعـاریف شـرایط دمـایی حاکم در مراغه در سال زراعـی ۹۸-۱۳۹۷ بـرای غربال نمونه ها برای تحمل سرما شـرایط مناسبی بود (جدول ۱).

در این شرایط نمونـه‌های بـاقی مانـده پـس از تنش های سرمایی می توانند به عنـوان نمونـه‌های متحمل به سـرما تلقـی شـوند. عـلاوه بـر سـرمای زمسـتانه در اردیبهشـت نیـز بـارش بـرف وجـود داشت و دمای حداقل مطلق به ۴- رسید و هفـت روز دمای زیر صـفر وجـود داشـت (جـدول ۱). بروز این سـرمای بهـاره آسـیب شـدیدتری را بـه نمونه هـا وارد سـاخت. چـرا کـه نخـود بیشـترین حساسیت به سرما را در مرحله زایشـی نشـان مـی دهد و سرما موجـب کـاهش فعالیـت گامـت نـر، کـاهش قـدرت پـذیرش کلالـه، قـدرت حیـات تخمک و درنهایـت منجـر بـه افـزایش گـل‌هـای عقیم در گیاه می‌شود (Yadav *et al*., 2007).

لایـن حسـاس ILC 533 در ایـن آزمـایش از بین رفت و ارقام سعید و سـارال کـه ارقـام نخـود پاییزه متحمل به سرمای نخود نوع کـابلی هسـتند نیز از سرما آسیب دیدند. اما رقم سعید حساسیت به سرمای بیشتری در مقایسه با رقـم سـارال نشـان داد. میانگین درصد بقای رقم سعید ۳۰ درصـد و رقم سارال ۵۰ درصد برآورد گردیـد. نمونـه‌های ژنتیکی نخود دسی بانـک ژن تنـوع زیـادی را از نظر تحمل سرما نشان دادند. به طوری که درصـد بقا از صفر تـا ۷۰ درصـد در میـان ایـن نمونـه هـا متغیـر بـود. بیسـت و چهـار نمونـه ژنتیکـی نخـود دسی بانک ژن مقاومت سرمای بالای ۴۰ درصـد داشــتند (شــکل ۱). در ایــن میــان نمونــه‌های ۲۱۸۱۵۱ و ۲۱۸۹۲۳ درصــد بقــای ۵۰ درصــد، نمونه‌های ژنتیکـی ۲۱۷۴۹۹، ۲۱۸۰۶۰، ۲۱۸۰۸۴، ۲۱۸۰۸۷، ۲۱۸۱۸۸، ۲۱۸۷۵۴ و ۲۱۸۷۶۷ درصــد بقـای ۶۰ درصـد و نمونـه ۲۱۸۷۶۶ درصـد بقـای ۷۰ درصد داشتند (شکل ۱).

در نمونـه‌هایی کـه مقاومـت سـرمایی داشـتند وزن صد دانـه از ۵/۳ گـرم در نمونـه ۲۱۸۸۹۵ تـا ۳۷/۲۷ گــرم در نمونــه ۲۱۹۰۷۸ متغیــر بــود. در نخود دسی ارقام دانه ریز (وزن ۱۰۰ دانـه ۲۰-۱۶ گرم) با رنگ پوشش بذر قهوه‌ای زرد تـا روشـن از بازارپســــندی بیشــــتری برخوردارنــــد (Chaturvedi and Nadarajan, 2010).

براین‌اساس دسته‌بندی نمونـه‌های زنـده مانـده بـر اساس وزن صد دانه نشان داد ۳۴ نمونه وزن صـد دانـه ۱۶ تـا ۲۰ گـرم داشـتند کـه می‌تواننـد در برنامه‌های به نژادی نخود دسی مورد توجـه قـرار گیرنـد. نمونـه‌های ژنتیکـی ۲۱۸۱۵۳، ۲۱۸۱۷۰ و ۲۱۸۷۶۶ علاوه بر داشتن وزن صـد دانـه مناسـب عملکـرد دانـه درکـرت بـالاتری نیـز دارا بودنـد. وجود ۱۰ نمونه ژنتیکی با مقاومت سرمای بـالای ۵۰ درصد نشان از وجـود ظرفیـت منـابع ژنتیکـی کلکسیون نخود بانک ژن گیاهی ملی ایران برای دستیابی به ارقام مقـاوم بـه سـرما در نخـود دسـی دارد. از ایـن‌رو پـژوهش‌هـای تکمیلـی در چنـد منطقــه و چنــد ســال و بهره‌بــرداری از آنهــا در برنامــه‌های بــه نــژادی نخــود در منــاطق



شکل ۱- تحمل به سرما در نمونه‌های ژنتیکی کلکسیون نخود نوع دسی متحمل به سرمای بانک ژن (نمونه‌هایی که بالای چهل درصد بقا یافتند در نمودار ارائه شده اند)

Fig. 1. Frost resistance ratio (FRR) of desi type chickpea accessions collection of the National Plant Gene Bank of Iran (accessions with FRR more than 40% are presented)

سرد دیم برای معرفی به عنوان رقم و یا بهره گیری از آنها در دورگ‌گیری ها و انجام برنامه‌های غربالگری بر روی سایر نمونه‌های ژنتیکی این کلکسیون پیشنهاد می شود تا گامی موثر در مسیر شناسایی و بهره برداری ازمنابع ژنتیکی بومی برداشته شود.

سپاسگزاری

این مقاله از نتایج پروژه تحقیقاتی مشترک شماره ۳-۰۳-۰۳۱۵-۲۵۸-۹۶۱۲۸۲۵ استخراج شده است. نگارندگان لازم می‌دانند مراتب سپاسگزاری خود را از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور برای حمایت‌های بعمل آمده اعلام دارند.

واژه های کلیدی: نخود دسی، تحمل به سرما، ارقام بومی، دیم، نخود پاییزه.

References

Clarke, H. J., Khan, T. N., and Siddique, K. H. 2004. Pollen selection for chilling tolerance at hybridization leads to improved chickpea cultivars. Euphytica 139 (1): 65-74.

Chaturvedi S. K., and Nadarajan A. 2010. Genetic enhancement for grain yield in chickpea accomplishments and resetting research agenda. Electronic Journal of Plant Breeding 14: 611-615.

Croser J. S., Clarke H. J., Siddique K. H. M., and Khan T. N. 2003. Low-temperature stress: implications for chickpea (*Cicer arietinum* L.) improvement. Critical Reviews in Plant Sciences 22 (2): 185–219.

FAO. 2019. FAOSTAT statistical database. Statistical division. United Nation Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.

Maqbool, A., Shafiq Sh., and Lake L. 2010. Radiant frost tolerance in pulse crops—a review. Euphytica 172:1-12.

Merga B., and Haji, J. 2019. Economic importance of chickpea: production, value, and world trade. Cogent Food and Agriculture 5 (1): 1615718.

Sadeghzadeh Ahari, D. and Farayedi, Y. 2013. Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) advanced lines to no snow cover cold in fall planting. Seed and Plant Journal 29 (4):711-727.

Toker, C. 2005. Preliminary screening and selection for cold tolerance in annual wild *Cicer* species. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 1-5.

Wery, J. 1990. Adaptation to frost and drought stress in chickpea and implications in plant breeding. pp. 77-85. In: Saxena, M. C., Cubero, J. I., and Wery, J. (eds.) Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean countries. Options Méditerranéens: Serie A. Séminaires Méditerranéens, No. 9. CHEAM. France.

Yadav, S. S., Redden, R. J., Chen, W., and Sharma, B. 2007. Chickpea breeding and management. CABI. Wallingford, UK. 638 pp.